



*Educación y tecnología  
fortaleciendo cultura*

## METODOLOGÍA Y PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO

*Metodología y proyecto de Investigación para la Evaluación de  
impacto del modelo 1 a 1 One Laptop per Child en escuelas  
indígenas y rurales del departamento del Vichada*





## TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.
2. REVISIÓN DE LITERATURA
3. JUSTIFICACIÓN
4. MARCO CONCEPTUAL
5. OBJETIVOS
  - 5.1. General
  - 5.2. Específicos
6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN
7. OPERACIONALIZACIÓN Y VARIABLES
8. METODOLOGÍA
  - 8.1. Diseño de Investigación
  - 8.2. Selección de la muestra
  - 8.3. Procedimiento
  - 8.4. Instrumentos
  - 8.5. Análisis de Resultados
9. BIBLIOGRAFÍA

### ANEXOS:

Anexo 1: Matriz de Evaluación del Proyecto (documento adjunto).



## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

One Laptop Per Child es una iniciativa que busca generar mejores condiciones en la educación a partir de la entrega de computadores portátiles de bajo costo y bajo consumo de energía a niños escolarizados, en su mayoría, en condiciones de vulnerabilidad. Sin embargo, a pesar de que el impacto positivo de este tipo de alternativas se reconoce a nivel mundial, no existe suficiente investigación sobre los impactos que generan a corto, mediano y largo plazo en las poblaciones beneficiadas.

En este sentido, esta investigación pretenderá determinar si la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child a través de la implementación del Proyecto Edúcate en el departamento del Vichada, Colombia desarrolla competencias de aprendizaje autónomo en comunidades indígenas y campesinas y si así es, en qué nivel se desarrollan y cuáles serían las condiciones contextuales presentes en este proceso. Para tal fin se diseñará y aplicará una metodología pertinente que pueda ser puesta a prueba y estandarizada en futuras oportunidades tanto en esta misma población para indagar sobre impacto a mediano y largo plazo, como en otros proyectos específicos de OLPC.

El diseño de la investigación es experimental en la medida en que se seleccionará un grupo control que permitirá evaluar el diferencial del uso del XO en las aulas beneficiadas frente a quienes no lo utilizan. Además, será posible analizar las condiciones contextuales en las cuales el proyecto es más exitoso y la relación existente entre las variables definidas. Esta evaluación se realizará a partir del uso de métodos cualitativos y cuantitativos de acuerdo con las dimensiones, variables e indicadores establecidos, a través de la aplicación de entrevistas semi-estructuradas, grupos focales y pruebas estandarizadas de conocimiento. Serán evaluados 11 establecimientos educativos, 800 estudiantes, 30 docentes y cerca de 40 actores de los municipios de Cumaribo y la Primavera en el Departamento del Vichada Colombia.

Se espera encontrar modificaciones positivas a partir de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en las dimensiones planteadas, a saber: dimensión directiva en términos de competencias en gestión administrativa, clima escolar, sostenibilidad del proyecto, relaciones con el entorno, expectativas de directivos y satisfacción de necesidades locales; pedagógica en términos de competencias en gestión pedagógica, desempeño y seguimiento académico; tecnológica, en términos de competencias en gestión tecnológica, recursos tecnológicos y de infraestructura; y comunitaria en términos de presencia cultural Sikuani en procesos pedagógicos, accesibilidad y proyección a la comunidad.

Adicionalmente, los resultados permitirán establecer diferencias en el fortalecimiento de competencias de aprendizaje autónomo tanto en docentes como en estudiantes beneficiados frente a procesos tradicionales de enseñanza que no utilizan computadores como parte del proceso de formación.



## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### Tecnologías de Información y Comunicación para el Desarrollo (ICT4D)

A partir de la publicación del primer informe del PNUD en 2001 sobre la relación entre Tecnologías de Información y Comunicación y Desarrollo Humano (TIC), diversas organizaciones han promovido y llevado a cabo estudios sobre la perspectiva de desarrollo rural y urbano en los países en desarrollo, empleando las TIC como herramienta. Según la definición de Wikipedia, el término ICT4D se refiere a la aplicación de las nuevas tecnologías en países en vías de desarrollo dentro del marco del desarrollo socio-económico. En esta definición, las TIC pueden ser aplicadas tanto en sentido directo donde su uso beneficia a la población desfavorecida, como en sentido indirecto, en donde asisten a organizaciones cooperantes, ONGs, gobiernos o negocios para mejorar las condiciones socio-económicas de la población que atienden.

A pesar de la variedad tanto de iniciativas prácticas de implementación de proyectos de ICT4D como de investigaciones, que intentan medir el impacto real de las mismas en las condiciones socioeconómicas de las regiones beneficiadas, aún no existe consenso ni mediciones sistemáticas sobre su impacto. Kentaro Toyama, PHD en Computación de la Universidad de Yale, investigador de la Escuela de Información de la Universidad de Berkeley en California y con amplia experiencia como investigador del grupo Microsoft Research en la India, afirma lo siguiente:

*"If I were to summarize everything I learned through research in ICT4D, it would be this: technology—no matter how well designed—is only a magnifier of human intent and capacity. It is not a substitute. Technology is a magnifier in that its impact is multiplicative, not additive, with regard to social change. In the developed world, there is a tendency to see the Internet and other technologies as necessarily additive, inherent contributors of positive value. But their beneficial contributions are contingent on an absorptive capacity among users that is often missing in the developing world. Technology has positive effects only to the extent that people are willing and able to use it positively. The challenge of international development is that, whatever the potential of poor communities, well-intentioned capability is in scarce supply and technology cannot make up for its deficiency."*<sup>1</sup>

El autor asegura que nada le hubiera gustado más a su grupo de investigación que encontrar una manera con la cual la tecnología promoviera eficientemente el desarrollo de las sociedades. Sin embargo, luego de diversas investigaciones sobre comportamientos en la educación, la microfinanciación, la agricultura y el cuidado de la salud a partir del uso de distintas tecnologías (computadores, teléfonos móviles, etc), surgió una constante que poco tiene que ver con la calidad, diseño o posibilidades de dichas tecnologías. En cada uno de los proyectos evaluados, los efectos de las tecnologías fueron totalmente dependientes de la intención y de la capacidad de la gente de manipularla. Por ejemplo, el éxito de los proyectos que implementaron computadores

<sup>1</sup> TOYAMA, Kentaro. Can Technology End Poverty? [NOVEMBER/DECEMBER 2010](http://bostonreview.net/BR35.6/toyama.php). EN: BOSTON REVIEW. <http://bostonreview.net/BR35.6/toyama.php>





en las escuelas giró en torno al apoyo decidido de los administradores de las aulas y de los profesores dedicados<sup>2</sup>.

Una de las principales objeciones a esta postura se fundamenta en la importancia aparentemente indiscutible de contar con desarrollos tecnológicos, específicamente en escenarios que forman competencias y habilidades en los seres humanos, con el fin de potencializarlos: las escuelas de básica primaria, son un ejemplo. A esta objeción el autor responde que los computadores pueden beneficiar a escuelas bien estructuradas, pero no pueden compensar las deficiencias de escuelas mal dirigidas y con profesores ausentes. Afirma que la aplicación de la tecnología para fines progresistas debe asumir también el compromiso político y contemplar competencias y capacidades locales que la tecnología *per sé* no puede resolver y concluye: "It's not that technology is powerless or irrelevant; it's that technology is not the problem. Technology is just a tool; its impact depends on how it's wielded. If tool after fancy tool doesn't build a better house, maybe we should invest more in the carpenter."<sup>3</sup>

Con el fin de agregar más elementos a la discusión con la argumentación de Toyama como punto de partida, a continuación se reseñan algunas de las investigaciones realizadas y sus resultados respecto del impacto de tecnologías en educación, en diversos proyectos donde han sido implementadas.

### Evaluación de proyectos de ICT4D en educación

El mejoramiento de la calidad de la educación en el mundo, a partir del uso de Tecnologías de Información y Comunicación, es un tema abordado desde diversas perspectivas y con diferentes estrategias que reconocen impactos significativos en el desempeño de estudiantes, docentes y en el fortalecimiento de la comunidad, en general. Sin embargo, como se ha mencionado, los beneficios derivados no parecen estar sustentados por datos ni mediciones sistemáticas y estandarizadas, lo cual limita las posibilidades tanto de gobiernos como de investigadores y de la sociedad civil para generar políticas, argumentos teóricos y estrategias efectivas.

En un intento por avanzar, el Manual del Usuario sobre Medición de TIC en Educación, publicado por el Instituto de Estadística de la UNESCO en 2009 presenta una recopilación de políticas internacionales, estudios de medición sobre TIC en Educación y propone una lista ampliada de indicadores internacionales con el objetivo de estandarizar mediciones y hacerlas comparables. Dentro de la recopilación sobre política internacional realizada se encuentran los informes realizados por las dos Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información (CMSI), celebradas en Ginebra (2003) y Túnez (2005), los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), las metas de Educación para Todos 2015, planteadas en el Foro Mundial sobre la Educación de Dakar (Senegal), y finalmente, los principios propugnados por la UNESCO en materia del uso de las TIC en educación.

---

<sup>2</sup> TOYAMA, K. 2010. Human-Computer Interaction and Global Development. Foundations and Trends in Human-Computer Interaction, 4(1):1-79.

<sup>3</sup> Ibid.



En materia de evaluaciones de desempeño académico, a partir del uso de computadores en el aula, los autores del Manual de la UNESCO citan diversos estudios, que consideran no arrojan resultados consistentes. Kulik (2003) y Cox y Abbot (2004) identificaron resultados positivos en los logros escolares asociados a usos específicos de las TIC. Los efectos más significativos observados en dichas investigaciones se asocian a mejoras en matemáticas, ciencias e inglés, aceptando que las demás áreas no han sido suficientemente estudiadas. Adicionalmente, señalan que el nivel de impacto depende del enfoque pedagógico adoptado por el docente y del uso específico de las TIC por un tiempo prolongado.

Afirman además los autores, que la mayoría de las evaluaciones realizadas hasta del momento en esta campo, están orientadas hacia el currículo en donde el estudiante funciona como fuente de indicadores primarios y las características del contexto, de la escuela, el profesor y los procesos de enseñanza-aprendizaje producen información sobre indicadores secundarios. Según el documento de la UNESCO, una de las primeras evaluaciones internacionales por muestreo en el mundo, con indicadores primarios y secundarios del tipo mencionado anteriormente, fue el Segundo Estudio sobre Información Tecnológica en Educación (SITES) realizado por primera vez en 1997 en numerosos países y repetido en 1999, 2001, 2006.

Con base en esta revisión, el manual propone una fórmula general para la medición del impacto de las TIC en educación a partir de los estudios de muestreo, definida de la siguiente forma:

$$score_i = \alpha + \beta_1 compuse_i + \epsilon_i$$

En donde  $score_i$  es la medición del desempeño por alumno,  $i$ , por ejemplo los resultados de la prueba de conocimientos.  $\alpha$  es el término constante,  $compuse$  es la medición del uso de computadores,  $\beta_1$  es un coeficiente estimado (por ej., contribución marginal que hace el uso de computadoras al desempeño del alumno) y  $\epsilon_i$  el termino residual o de error asociado a la observación. Aunque reconocen las limitaciones de la investigación por muestreo en términos de costos de aplicación y riesgo de sesgo en el análisis, reafirman su utilidad en evaluaciones de aptitudes y medición de impacto de TIC en educación. Además de la fórmula, el documento propone una serie de variables contextuales que en alguna medida tienen en cuenta las objeciones planteadas al inicio de esta revisión por Kentaro Toyama, sintetizadas en el siguiente cuadro:



Dominios conceptuales	Preguntas potenciales sobre políticas	Mapa sobre los requerimientos de información
<b>Compromiso político</b>	¿Han incorporado los países a sus sistemas educativos políticas e incentivos que promuevan un entorno propicio a la integración de las TIC?	Existencia de políticas, programas o un marco normativo nacional o específico al sector educativo que oriente la implementación de las TIC
<b>Infraestructura</b>	¿En qué medida tienen las escuelas acceso a las TIC como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje?	Cantidad y calidad de instalaciones o recursos relacionados a las TIC en las escuelas para fines educativos
<b>Desarrollo del personal docente</b>	¿Qué proporción del personal docente nacional ha adaptado sus competencias a un modelo de enseñanza asistida por TIC o enseña asignaturas relacionadas con las TIC?	Formación y asignación de docentes certificados para utilizar las TIC en educación
<b>Curriculo</b>	¿Se encuentran los países abocados a incorporar cambios a sus currículos mediante el uso de TIC y en qué medida se están enseñando estas tecnologías como asignaturas independientes?	Grado de integración de las TIC en el currículo
<b>Uso</b>	¿Cuál es la naturaleza e intensidad del uso de las TIC en las escuelas?	Acceso a las TIC en la escuelas (como medida indirecta de uso)
<b>Participación, competencias y rendimiento</b>	¿Cómo ha sido la evolución en la estructura (todas las áreas comparadas con las áreas TIC) de las competencias o rendimientos producida anualmente por los sistemas educativos?	Número de alumnos graduados en áreas de estudio de naturaleza específica o genérica relacionados a las TIC
<b>Resultados e impacto</b>	<p>¿Están las TIC transformando el rendimiento de los sistemas educativos o marcando una diferencia en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mejorar los procesos convencionales de enseñanza y aprendizaje?</li> <li>mejorar la calidad del desempeño escolar?</li> <li>ampliar la oferta de destrezas para el mercado laboral?</li> <li>extender las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida?</li> <li>la gestión de los establecimientos educativos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidencia del papel reformador que juegan las TIC en los sistemas tradicionales de enseñanza presencial (efectos en la aplicación y contenido del currículo).</li> <li>Tasas diferenciales sobre el éxito de los alumnos de escuelas que ofrecen enseñanza asistida por TIC y alumnos de escuelas que ofrecen una modalidad convencional de pedagogía (como medida indirecta del impacto).</li> <li>Aumento del número de personas capacitadas en el uso de computadoras y de graduados en áreas de estudio relacionadas con las TIC (nivel CINE 4 y niveles 5 y 6).</li> <li>Aumento del número de matrículas en programas de extensión o capacitación en el empleo mediados por TIC y de certificaciones de nuevas destrezas otorgadas a personas fuera del sistema formal de educación.</li> <li>Mayor presencia de computadoras en las áreas administrativas o mayor uso de computadoras en la gestión escolar.</li> </ul>

Como conclusión de esta importante publicación, vale la pena mencionar lo siguiente:

1. Existe la necesidad de monitorear y evaluar las TIC en educación a lo largo de todo el proceso, desde su implementación hasta sus resultados en el aprendizaje.
2. Hay una demanda paralela por comparar la expansión de las TIC en la educación y su impacto en los resultados de aprendizaje en el plano internacional.
3. El Instituto de Estadística de la UNESCO propone un marco conceptual y operacional aplicable en los distintos países con el objeto de producir estadísticas internacionales normalizadas sobre uso de las TIC en educación.

De otro lado, a pesar de no contar con estudios e indicadores internacionales estandarizados, existen estudios locales y específicos que han analizado y comprobado algunos de los efectos del uso de computadores en el aula. Por ejemplo, Wenglinsky (1998), sustenta la existencia de una correlación significativa entre el uso de computador en el aula como input del proceso pedagógico y la mejora en los resultados de estudiantes y docentes. Barrow (2009) y Banerjee





(2005) proveen evidencias consistentes sobre los efectos positivos del uso de TIC en resultados de pruebas de conocimiento. Barrow, específicamente, encontró además que un programa de pre-algebra y algebra enseñado a través del computador tuvo efectos positivos en los resultados de evaluaciones de conocimiento (alrededor de 0.17 de la desviación estándar). Banerjee, por su parte, comprobó que la instrucción de matemáticas asistida por computador elevó los puntajes de estudiantes de cuarto grado en Vadodara, India, al menos en el corto plazo.

Otra investigación pertinente en esta revisión, es la realizada por Poverty Action Lab (2003) en la cual se evaluó el impacto de un software pedagógico específico (CAL) en el desempeño de los estudiantes beneficiados. Sus resultados arrojan que los estudiantes que participaron en el programa CAL tuvieron mayores puntuaciones de matemáticas en relación a la media del grupo control. En el primer año, los puntajes en matemáticas aumentaron aproximadamente 0,36 desviaciones estándar, un logro importante en comparación con otras intervenciones de educación. No hubo un impacto medible en las puntuaciones de lenguaje, lo que sugiere que la introducción de los ordenadores no tienen efectos secundarios sobre el aprendizaje en otras materias. La mejora en las puntuaciones de matemáticas persistió hasta cierto punto, después de un año, pero sugieren más investigación para tener acceso a la medición de impactos de largo plazo.

Leigh Linden (2008) realizó una investigación para evidenciar si el aprendizaje asistido por computador en la escuela es más efectivo cuando sustituye la labor del docente o cuando la complementa. Dentro de sus resultados más destacados se encuentra que el aprendizaje es más efectivo cuando el computador complementa la labor docente, especialmente en estudiantes con dificultades y de mayor edad. Adicionalmente, se evidencia en esta investigación que la implementación de un programa a gran escala de computadores en la escuela tiene poco efecto en los resultados educativos, al parecer porque los maestros no incorporan los recursos tecnológicos en el currículo ni en la metodología de enseñanza.

Por otro lado, algunos estudios igualmente rigurosos en su metodología, han encontrado efectos poco significativos o incluso ninguno. Leuven (2007), Goolsbee and Guryan (2006), Angrist and Lavy (2002), y Rouse and Krueger (2004) no encontraron evidencia del impacto del uso de computadores y software educativo en el desempeño de los estudiantes.

Dentro de las investigaciones locales más recientes que merecen la pena ser mencionadas se encuentra la evaluación del Plan Ceibal en Uruguay, el cual, además, está directamente relacionado con el Programa OLPC en dicho país. En términos generales el Plan CEIBAL es una iniciativa gubernamental que busca dotar de computadores portátiles XO todas las aulas del país. El documento presentado en 2009, es una evaluación de resultados construida a partir de encuestas autoadministradas para niños, maestros, directores, familias, y de una actividad observable de producción de texto con computadoras, dirigida a los niños por un periodo de dos años en su primera versión. Es una evaluación cualitativa que presenta resultados interesantes como los siguientes:

1. En general, los docentes consideran que a la mayor parte de los niños les ha implicado menos de dos semanas aprender a manejar la XO. En cuanto a las estrategias de aprendizaje en el uso de computadoras, los niños declaran que este ha sido mayormente





de forma autónoma, mediante la exploración individual del medio informático (“Aprendí solo”).

2. Más del 50% de los docentes (con Ceibal) señalan que planifican actividades con la XO tanto individuales como grupales en el aula al menos una vez a la semana, y hasta un 21% lo hacen prácticamente a diario.
3. De acuerdo a la respuesta de los niños, el 74% de los que aún no estaban integrados al Plan Ceibal (Montevideo) declararon utilizar computadoras para “hacer los deberes”, mientras que en la población con Ceibal este porcentaje asciende al 92%.
4. El navegador es la actividad que reúne mayormente las preferencias de los niños de todas las edades. Esta preferencia crece conjuntamente con los grados. Se repite este patrón con la actividad E-Toys que permite armar presentaciones entre otras utilidades y con la actividad de grabación de video (Grabar). Algo similar sucede con el Chat, aunque éste, a diferencia de los dos anteriores no crece paulatinamente sino de forma más abrupta a partir de 5º año. Actividades como Escribir, Memorizar y, Dibujar, tienden a perder lugar entre los intereses de los niños a medida que avanzan los grados.
5. Cerca del 90% de los docentes han utilizado mayormente con fines didácticos el Navegador o el Write (Escribir). El uso del Navegador corresponde en mayor medida a los docentes de grados altos y el uso del Write en clase se da mayormente en los primeros grados. Asimismo, la conectividad del centro escolar es uno de los factores que opera como estímulo a la hora de escoger una actividad y proponer una tarea de aula mediante el uso del XO.
6. El 77% de los niños declara que le gusta más trabajar con la XO en clase.

Un segundo caso reciente es la investigación realizada por Saugus Union School District’s SWATTEC Program, en la Universidad de California y publicado en 2010 en el cual se indagan el impacto del programa SWATTEC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Respecto de la metodología, el estudio recolectó información a través de encuestas semiestructuradas, grupos focales y observación de clases que analizó de manera cualitativa. El principal resultado a resaltar es que el programa SWATTEC, a partir del uso de computadores portátiles de bajo costo y software libre en el aula, tuvo un impacto positivo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las áreas de escritura y lenguaje del arte en los colegios estudiados.

Un tercer caso de evaluación local fue publicado en diciembre de 2010 por el Banco Interamericano de Desarrollo titulado: “Information Technology and Student Achievement: Evidence from a Randomized Experiment in Ecuador”. El documento describe un estudio experimental realizado en Guayaquil, Ecuador a partir del análisis del programa ‘Más Tecnología’. En cuanto a la metodología utilizada, reseñan la conceptualización de Hanushek, 1979 en donde se define de manera tradicional una función de la producción educativa de la forma:

$$Y_{it} = f(B_{it}, P_{it}, S_{it}, A_{it}, I_i).$$

En ella,  $i$  es el estudiante,  $Y_{it}$  es el logro alcanzado en un tiempo  $t$  (medido generalmente por puntajes de pruebas de conocimiento),  $B_{it}$  es un vector de características familiares,  $P_{it}$  es un vector sobre características de compañeros del estudiante,  $S_{it}$  es un vector de insumos del colegio y  $A_{it}$  e  $I_i$  son vectores sobre las habilidades individuales del estudiante; cabe resaltar que de estas



habilidades hay unas que varían en el tiempo de acuerdo a la instrucción, pedagogía y aprendizaje ( $A_{it}$ ) y hay otras que no ( $I_i$ ).

Los autores transforman la ecuación tradicional para la medición empírica de la siguiente manera:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 T_1 + X_1 Y + \epsilon_i$$

En donde  $Y_i$ , la variable dependiente, es la prueba estandarizada aplicada tanto a estudiantes beneficiados como a los pertenecientes al grupo control.  $T_1$  en este caso funciona como variable indicadora con valor 1 para estudiantes beneficiados y 0 para estudiantes del grupo control.  $X_1$  es un vector de características del estudiante, del contexto familiar, del profesor y del contexto.  $\epsilon_i$  es el error y  $\alpha_1$  es el parámetro de interés que mide el impacto del programa en los puntajes de las pruebas de conocimiento.

Dentro de sus resultados se resalta la evidencia empírica encontrada sobre la mejoría de resultados en pruebas de conocimiento en matemáticas y lenguaje en escuelas primarias de Guayaquil, Ecuador, a partir de la instrucción asistida por computador. Los estudiantes beneficiados por el programa Más Tecnología incrementaron en promedio 0.30 desviaciones estándar en las pruebas de matemáticas pero desmejoraron el rendimiento en pruebas estandarizadas de lenguaje. Consideran los autores que el éxito en las competencias de matemáticas se debe principalmente a la combinación entre hardware (laboratorio de computadores y computadores personales), software educativo (Plataforma APCI) y el entrenamiento a docentes. Insisten en que la provisión de hardware sin software o sin entrenamiento a docentes probablemente no habría tenido los mismos resultados positivos. Por otra parte, respecto de los resultados negativos en las competencias de lenguaje, sugieren dos hipótesis. El software utilizado para esta área pudo haber sido inefectivo o el uso de los computadores para matemáticas pudo haber motivado menos atención por parte de los estudiantes en otras actividades. En este sentido, consideran necesarios estudios adicionales que indaguen sobre la atención de los estudiantes frente a las asignaturas que no utilizan asistencia del computador para su instrucción.

Finalmente, se encuentra una evaluación de resultados que realizó el Ministerio de Educación de Colombia sobre aplicación de modelos uno a uno en este país que aún no ha sido publicada. Sin embargo, para efectos de esta investigación, el Ministerio facilitó la matriz de evaluación que contiene cinco dimensiones de evaluación cualitativa, a saber: directiva, académica, tecnológica, comunitaria y administrativa y financiera (Ver Anexo 2). Este estudio se realizó a nivel nacional y contendrá información significativa en esta materia, sin embargo, no cuenta con una línea de base que permita comparar desempeños y por tanto hacer una medición rigurosa del impacto de estos modelos. En el Documento Técnico de Especificaciones para la Adquisición de Computadores Portátiles del Programa Computadores para Educar del Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación de Colombia se presentan argumentos desfavorables respecto del uso de modelos 1 a 1 en el aula, basados en la evaluación de resultados de estos modelos reseñada anteriormente.

La argumentación expone que introducir computadores en el aula sin cambiar el modelo pedagógico es perpetuar a un costo más alto una técnica tradicional, según Luis Osin, ex director del Centro de Tecnología de Israel. Además, hablar de una escuela nueva y sin fronteras no



obedece exclusivamente a un problema de infraestructura tecnológica pues no considera que no es posible atribuir sólo al uso de computadores la mejora de la calidad de los sistemas educativos.

En la misma línea, el documento de orientaciones cita la principal conclusión obtenida en la Conferencia Internacional sobre modelos uno a uno en educación, celebrada del 22 al 24 de Febrero de 2010 en Vienna – Austria, y que Organizó BID, BM y OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico):

*"las estrategias uno a uno no representan una solución en sí misma a los desafíos de la educación. La inversión en tecnologías para los estudiantes y los docentes son necesarias e imprescindibles, pero requieren el desarrollo de iniciativas amplias, si quieren tener impacto verdadero. La apuesta por este tipo de inversiones es costosa, especialmente para los países en desarrollo, por lo que hay que hacer esfuerzos especiales para asegurar que ese esfuerzo se traduzca efectivamente en oportunidades para una educación de mejor calidad. El objetivo de equidad en el acceso es importante, pero insuficiente para sostener el esfuerzo en el largo plazo"*

Respecto de la evaluación de modelos 1 a 1 realizada por el Ministerio de Educación en el seguimiento, monitoreo y evaluación a veinte establecimientos educativos que implementan el escenario 1 a 1 en el País, el Documento Técnico de Computadores para Educar resalta lo siguiente:

#### **"Pertinencia:**

*Antes de definir si el escenario uno a uno es pertinente para una institución, hay que identificar si el PEI se ajusta al enfoque de este tipo de innovación y si cuenta con una cultura institucional que favorezca el desarrollo de estos proyectos, así como con las condiciones adecuadas, y los recursos humanos, técnicos y financieros que garanticen la sostenibilidad a largo plazo. Si bien es cierto que ésta es una condición para cualquier propuesta de incorporación de TIC en los establecimientos educativos, en el escenario 1 a 1 funciona de modo diferente porque plantea el uso del equipo durante toda la jornada escolar y en los hogares.*

#### **Sostenibilidad:**

*La entrega masiva de equipos supone un plan de mantenimiento preventivo y correctivo a gran escala que cuente con la provisión de máquinas para reposición. Hasta la fecha, algunas de las Instituciones Educativas que en Colombia trabajan con el escenario uno a uno, para garantizar la continuidad del programa, han dispuesto recursos para mantener un técnico in situ que les de soporte. Esta condición no es común encontrarla en todas las Instituciones Educativas del país, lo que ocasiona que muchas reporten fallas en los equipos como daño de pantallas y cargadores de baterías. En este mismo aspecto, el tema de la reposición de equipos es también un punto sensible teniendo en cuenta las condiciones geográficas del país. Cuando el equipo deja de funcionar ¿quién hace la reposición y por cuánto tiempo? ¿Cómo se garantiza contar con una provisión suficiente para ofrecer equipos a los nuevos estudiantes que ingresan al sistema anualmente?*

*En el orden estricto de funcionamiento del escenario, éste implica que el estudiante es el dueño del computador, lo usa las 8 horas de clase y también lo lleva a su casa, por lo que estamos hablando de*





*diseñar un sistema de reposición pensado a largo plazo, lo que incrementa los costos operacionales de este escenario. En caso de que no se contemple el uso del equipo en los hogares, el recambio de máquinas sigue siendo un tema de difícil manejo.*

#### **Dificultad para medir el impacto en los aprendizajes:**

*La motivación y el aumento de la alfabetización digital en estudiantes y docentes son los principales impactos del escenario uno a uno debido al tiempo de exposición a la máquina y al acceso a herramientas Web 2.0 como blogs, Wikis y software educativo. Sin embargo, la motivación no es directamente proporcional al rendimiento escolar de los estudiantes y no se puede atribuir la mejora o la disminución de algunas competencias al uso del computador personal. En este punto surgen interrogantes sobre si el aumento en la motivación y el acceso a nuevas herramientas también puede lograrse con otros escenarios menos costosos y más sostenibles a largo plazo. Al mismo tiempo, son pocos los estudios evaluativos que existen a nivel internacional que den cuenta de su incidencia directa en los aprendizajes de los estudiantes.*

#### **Seguridad:**

*A pesar del trabajo que se realiza con las Secretarías de Educación, los establecimientos educativos y la comunidad en general, con frecuencia hay reporte de problemas de seguridad que han aumentado la pérdida de portátiles. Este hecho exige a las instituciones educativas reforzar las condiciones de seguridad lo cual representa incremento de costos operacionales. En el caso del piloto que el Ministerio de Educación coordinó en la Costa Atlántica, probando el escenario en cuatro Escuelas Normales Superiores, tres de las cuatro instituciones, no aprobaron el traslado de los equipos a los hogares de los estudiantes argumentando problemas de seguridad en la zona que ponían en riesgo la integridad física de los estudiantes.”<sup>4</sup>*

Esta revisión de literatura frente a los estudios de impacto de uso de TIC en procesos educativos, pretende ofrecer los insumos y lineamientos generales tanto para justificar los objetivos de la presente investigación, como para establecer un marco conceptual que se adapte a las necesidades de la misma, expuestos a continuación. Adicionalmente, se tendrán en cuenta los supuestos teóricos adoptados en el Proyecto Edúcate respecto de la formación de competencias de aprendizaje autónomo a partir del uso de TICs.

---

<sup>4</sup> Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Documento de “Orientaciones y Recomendaciones para Fortalecer el Desarrollo de la Estrategia Pedagógica de Computadores para Educar”. Marzo 1 de 2011Pg. 17-18.



### 3. JUSTIFICACIÓN

En el contexto de ausencia de evaluaciones internacionales, de mediciones sistemáticas sobre el impacto de las tecnologías en los procesos pedagógicos, de carencia de argumentos teóricos probados respecto de los cambios sociales producidos en este tipo de proyectos, se presenta una oportunidad interesante para evaluar aspectos que existen de manera aislada en las investigaciones reseñadas; además, para probar o desmentir argumentos que rechazan las posibilidades del aprendizaje autónomo o que niegan probabilidades de impacto fuera de la mejoría en el desempeño académico de los estudiantes.

En el contexto presentado, y teniendo en cuenta que el aprendizaje autónomo hace parte fundamental del Proyecto Edúcate, a evaluar, se reconoce la pertinencia de esta evaluación en términos de posibilidades de formación de nuevas competencias que podrían permitir tanto la sostenibilidad de proyectos de este tipo, como el uso adecuado y productivo de los recursos tecnológicos entregados.

Esta investigación abordará la implementación de modelos 1 a 1 en comunidades indígenas y rurales en Colombia, ubicadas en zonas de difícil acceso que no fueron tenidas en cuenta en la evaluación del Ministerio de Educación Nacional. Como se ha mencionado, evaluará la implementación del modelo 1 a 1 acompañada de la formación de competencias de aprendizaje autónomo, lo que permitirá dar luces sobre nuevas alternativas de implementación del modelo OLPC y de impactos no estudiados hasta el momento. Adicionalmente, combinará las mediciones cuantitativas de desempeño con mediciones cualitativas sobre el contexto, con el objetivo de identificar variables contextuales que fortalezcan o debiliten dichos impactos en la comunidad beneficiada.

Como característica esencial, esta investigación levantará una línea de base, con el fin de contar con datos comparativos al final del proyecto, ausente en la evaluación de resultados realizada por el Ministerio de Educación Nacional pues no contó con una fase de caracterización inicial y por tanto, sus resultados no son respecto del impacto.

La intención fundamental, es poner a prueba algunas de las variables presentadas en la revisión de literatura en un mismo proyecto, de tal manera que los resultados permitan hacer consideraciones significativas respecto del tipo de relación existente entre la implementación de modelos 1 a 1 acompañados de talleres pedagógicos, las competencias adquiridas o fortalecidas y las condiciones contextuales presentes y modificadas.

Finalmente, los resultados permitirán hacer una propuesta metodológica, con instrumentos probados y afinados, para la medición de impacto de proyectos similares. De concretarse estudios adicionales utilizando esta propuesta metodológica, una evaluación comparativa, permitiría identificar patrones de éxito en la implementación de modelos 1 a 1 OLPC en diferentes regiones del mundo.



#### 4. MARCO CONCEPTUAL

Con base en los argumentos presentados sobre la importancia de tener en cuenta las condiciones contextuales en las evaluaciones de impacto de tecnologías en educación, se ha decidido evaluar los contextos de las poblaciones beneficiadas así como sus competencias de aprendizaje autónomo.

Se evaluarán contextos educativos en cuatro dimensiones definidas a partir de la propuesta de evaluación del Ministerio de Educación Nacional, de los indicadores del Instituto de Estadística de la UNESCO y de los factores externos que afectan este tipo de procesos propuestos por Kentaro Toyama, de la siguiente manera:

- **Dimensión directiva:** Contempla la formación de competencias en gestión de los rectores y docentes para liderar, articular y coordinar las acciones institucionales con respecto a la implementación, aplicación y sostenibilidad del modelo 1 a 1 OLPC en las I.E beneficiadas. *Como componentes complementarios* explorará las expectativas y satisfacción de necesidades locales a partir de la implementación del Proyecto OLPC, además del, reconocimiento y legitimidad respecto de las acciones que corresponden al Programa OLPC dentro de la I.E, su impacto en el clima escolar y en las relaciones de la institución con el entorno.
- **Dimensión pedagógica:** Involucra la formación de competencias pedagógicas relacionadas con la habilidad de enseñar y/o aprender usando los recursos tecnológicos. Además, el impacto del modelo 1 a 1 en la gestión de los procesos de enseñanza aprendizaje en términos de puntajes de pruebas estandarizadas para docentes y estudiantes, pertinencia de la formación recibida, promoción y recuperación de problemas de aprendizaje en las aulas.
- **Dimensión tecnológica:** Esta dimensión tiene en cuenta la formación de capacidades técnicas relacionadas con la experticia en el uso de las diferentes aplicaciones de la herramienta XO por parte de estudiantes y docentes. *Como componentes complementarios* contempla la disponibilidad y el rendimiento de los recursos tecnológicos e infraestructura puestos al servicio de las instituciones beneficiadas.
- **Dimensión comunitaria:** Incluye la evaluación de la presencia de la Cultura Sikuni en procesos pedagógicos a partir de la indagación sobre la manera como la herramienta XO acompaña la inclusión, sistematización y divulgación de contenidos culturales. La accesibilidad relacionada con el modo en el que el modelo 1 a 1 OLPC motiva la participación de todos los estudiantes independientemente de su situación y la proyección a la comunidad, serán parte de los componentes complementarios a evaluar en esta dimensión.

En cuanto a la formación y fortalecimiento de competencias de aprendizaje autónomo tanto en estudiantes, como en docentes y rectores, éste será entendido como proceso autónomo que estimula al actor para ser autor de su propio desarrollo y construir por sí mismo su conocimiento.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ZABALETA. Cabrales, Luis. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA PROMOVER UNA CULTURA DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Universidad popular del Cesar. 2004 Cap. 1





Esta definición implica que el individuo encuentre por sí mismo la fuerza para continuar en su progreso, descubra el camino que debe seguir para lograr el conocimiento que ignora y disponga de un método que le permita poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido.

Según el autor citado, se aceptarán como condiciones para generar el aprendizaje autónomo, la presencia de un propósito personal, de interacción social, de conocimientos previos, de una situación específica y de una metodología que permita aprender haciendo.

## 5. OBJETIVOS

### 5.2. General

Con base en los objetivos planteados en el Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura, esta investigación pretende determinar si la implementación del Proyecto Edücate, a partir de la aplicación de modelo 1 a 1 OLPC, desarrolla competencias de aprendizaje autónomo en comunidades indígenas y campesinas y si así es, cuáles serían las condiciones contextuales en las dimensiones directiva, pedagógica, tecnológica y comunitaria presentes en este proceso, con el fin de presentar una propuesta metodológica efectiva que permita medir el impacto de otros proyectos de OLPC.

### 5.2. Específicos

- Evaluar la gestión del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura y su impacto en términos de las dimensiones directivas, pedagógicas, tecnológicas y comunitarias de las Instituciones Educativas beneficiadas.
- Evaluar la gestión del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura y su impacto en términos de sistematización de contenidos propios de la cultura Sikuni e inclusión de patrones culturales en los proyectos educativos de Instituciones Beneficiadas.
- Diseñar e implementar la metodología que permita evaluar la gestión y el impacto generados por el Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura para el período enero – octubre de 2011).
- Identificar el nivel de competencias de aprendizaje autónomo con el que finaliza cada comunidad educativa beneficiada.
- Identificar el nivel de competencias de aprendizaje autónomo que favorece la continuidad del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura.



## 6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta la revisión teórica presentada y las sugerencias sobre investigación propuestas por los autores analizados, las necesidades específicas de evaluación del Proyecto Edúcate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura y los objetivos definidos, se plantea la siguiente pregunta general de investigación:

¿Es posible desarrollar competencias de aprendizaje autónomo en comunidades indígenas y campesinas a través de la implementación del Proyecto Edúcate, a partir de la aplicación del modelo 1:1 One Laptop per Child y en dado caso, cuáles serían las condiciones contextuales de las dimensiones directiva, pedagógica, tecnológica y comunitaria presentes en este proceso?

Para abordar esta pregunta de investigación se hace necesario plantear las siguientes preguntas específicas:

¿Se modifica de manera positiva la dimensión directiva valorada en la población beneficiada a partir de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en términos de competencias en gestión administrativa, clima escolar, sostenibilidad del proyecto, relaciones con el entorno, expectativas de directivos y satisfacción de necesidades locales?

¿Se modifica de manera positiva la dimensión pedagógica valorada en la población beneficiada a partir de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en términos de competencias en gestión pedagógica, desempeño y seguimiento académico?

¿Se modifica de manera positiva la dimensión tecnológica valorada en la población beneficiada a partir de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en términos de competencias en gestión tecnológica, recursos tecnológicos y de infraestructura?

¿Se modifica de manera positiva la dimensión comunitaria valorada en la población beneficiada a partir de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en términos de presencia cultural Sikuni en procesos pedagógicos, accesibilidad y proyección a la comunidad?

## 7. OPERACIONALIZACIÓN Y VARIABLES

Con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos y la repuesta consistente a la pregunta de investigación planteada, se presentan las variables definidas, las dimensiones establecidas y la operacionalización en términos de indicadores y subcategorías (Ver Anexo 1: Matriz General de Evaluación).

**Variable Independiente:** Implementación del Proyecto Edúcate: Educación y Tecnología

**Variables Dependientes:** Dimensiones directiva, pedagógica, tecnológica y comunitaria.



## 8. METODOLOGÍA

### 8.1. Diseño de Investigación

Como se ha mencionado anteriormente, se realizará una investigación experimental a partir del uso de métodos mixtos que permitirán contar con resultados cuantitativos y cualitativos respecto del impacto del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura en la población beneficiada y de las diferencias existentes con población aún no beneficiada.

### 8.2. Selección de la muestra

Serán evaluados 11 establecimientos educativos, 800 estudiantes, 30 docentes y cerca de 40 actores de los municipios de Cumaribo y la Primavera en el Departamento del Vichada Colombia. Se seleccionará un grupo de control compuesto por dos instituciones una escuela mixta y una indígena al cual se le aplicarán tanto instrumentos de caracterización, como de evaluación con el fin de comparar y establecer el diferencial en el uso del XO en las aulas.

### 8.3. Procedimiento

La implementación y el impacto del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura en cada una de las dimensiones definidas será evaluada a partir de indicadores cuantitativos y cualitativos según el tipo de variables e indicadores definidos en la Matriz de Evaluación (Ver Anexo 1).

El desarrollo de la investigación se realizará fundamentalmente en dos fases: Caracterización y Evaluación de corto plazo. Durante la fase de caracterización se levantará la línea de base para cada una de las dimensiones tanto en el grupo beneficiado como en el grupo de control y se realizará un informe preliminar con la información sistematizada. La fase de evaluación contará con los mismos instrumentos de la primera, enriquecidos con preguntas que indaguen sobre cambios y transformaciones a partir del uso del XO y de la gestión del Proyecto Edücate: Educación y Tecnología fortaleciendo Cultura.

### 8.4. Instrumentos

Se elaborarán tres tipos de instrumentos en la investigación que medirán las siete competencias ya descritas, así:

- Guía de Entrevista semi-estructurada para Docentes y Rectores (método cualitativo)
- Guía de Grupo Focal para Comunidad y Estudiantes (método cualitativo)
- Pruebas de conocimiento para medición de Competencias de aprendizaje autónomo en Estudiantes y Docentes. (método cuantitativo)
- Estudios de caso para docentes y rectores para evaluar competencias administrativas, ejecutivas y de manejo de información.

Con el fin de buscar la mayor confiabilidad, entendida como la homogeneidad, consistencia y coherencia entre los ítems de cada instrumento, en los dos primeros instrumentos se aplicará el





método de fiabilidad inter-evaluadora, que consiste en obtener muestreo de la corrección por un grupo de expertos. Así, se solicitará a pedagogos y psicólogos que categoricen las respuestas dadas por los participantes a cada ítem. Una vez obtenida esta puntuación serán contrastadas entre sí por la Coordinadora del estudio para comprobar la homogeneidad de criterios entre ellos y establecer el criterio de referencia en caso de divergencia.

La confiabilidad del tercer instrumento se obtendrá una vez aplicada la prueba, a partir del método de división en dos mitades. Se obtendrá, entonces, la correlación entre los dos grupos de resultados; entre más alto sea el grado de coincidencia, es decir de correlación, mayor será la fiabilidad de la prueba. (Correlación lineal)

Para establecer la validez de los instrumentos, se utilizará el método de validez interna que consiste en evaluar hasta qué punto las pruebas miden los constructos sobre los que ellas mismas se sustentan. Así, se le pedirá al grupo de pedagogos y docentes que identifiquen en una lista la competencia, que crean ellos, que evalúa cada ítem y se establecerán concordancias estadísticas entre los resultados.

Con el fin de evitar errores o sesgos en la medición, se compararán los resultados de la línea de base obtenida del grupo intervenido con la del grupo control y se identificarán posibles diferencias, antes de la intervención, entre los dos grupos que puedan afectar los resultados.

### **8.5. Análisis de Resultados**

Para el análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos mencionados, se aplicará una matriz de correlaciones múltiples utilizando pruebas estadísticas (desviación estándar, varianza y covarianza) a través del programa SPSS. Esta matriz permitirá establecer la relación tanto entre variables dependientes con la independiente, así como entre variables dependientes. Los indicadores cualitativos se analizarán a través de categorizaciones de respuesta.

De este modo, será posible evaluar el impacto a corto plazo de la implementación del modelo 1:1 One Laptop per Child en la población beneficiada.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

ANGRIST, J. and V. LAVY. "New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning." *Economic Journal* 112: 735-765. "The Effect of High School Matriculation Awards: Evidence from Randomized Trials." NBER Working Paper 9389. Cambridge, United States: National Bureau of Economic Research. 2002.

BANERJEE, A. "Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India." *Quarterly Journal of Economics* 122(3): 1235-1264. 2007.

BARROW, L., L. MARKMAN, and C. ROUSE. "Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction." *American Economic Journal: Economic Policy* 1(1): 52-74. 2009.

BURRELL, J. and TOYAMA, K. 2009. What constitutes good ICTD research? *Information Technologies and International Development*, 5(3):82-94. <http://itidjournal.org/itid/article/view/382/178>

CAMACHO, Kemly. Evaluando el impacto social de la Internet. El caso de las organizaciones de la sociedad civil en Centroamérica. Fundación Acceso, Costa Rica. 2000

COX, Margaret y [MARSHALL](#), Gail. Effects of ICT: Do we know what we should know? En: [EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES](#). [Volume 12, Number 2](#), 59-70, DOI: 10.1007/s10639-007-9032-x

ECHEVERRÍA, Javier. Impacto Cultural, Social y Lingüístico de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura OEI. 2002

FAZIO, María Eugenia y GOLDSTEIN Roxana. Componente: ISTICómetros. Deconstrucción de las principales metodologías internacionales. Parte 2: Algunas reflexiones sobre la medición del impacto social de las TICs. Proyecto Observatorio latinoamericano del Impacto Social de las Tecnologías de la Información y Comunicación en Acción. Buenos Aires, 2003.

FINQUELIEVICH, Susana. TIC, desarrollo y reducción de la pobreza. Artículo basado en el proyecto de investigación "TIC y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe". IDRC. 2008

GOOLSBEE, A., and J. GURYAN. "The Impact of Internet Subsidies in Public Schools." *The Review of Economics and Statistics* 88(2): 336-347. 2006.



KARSENTI, Thierry, COLLIN, Simon. Benefits and challenges of using laptops in primary and secondary school: An investigation at the Eastern Townships School Board. Universidad de Montreal. 2011

KULIK, J. Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say. Arlington, Virginia: SRI International. Retrieved. 2003

LEUVEN, E. "The Effect of Extra Funding for Disadvantaged Pupils on Achievement." Review of Economics and Statistics 89(4): 721-736. 2007.

LINDEN, Leigh L. "Complement or Substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India". June 3, 2008. Columbia University, MIT Jameel Poverty Action Lab, IZA

MACHIN, Stephen, MCNALLY, Sandra y SILVA, Olmo. (2006). "New Technology in Schools: Is There a Payoff?" The Economic Journal. 117(522): 115-167.

MENOU, Michel. ISTICometros: Hacia una visión y proceso alternativo. Ponencia presentada en el Seminario sobre Indicadores de la Sociedad de la Información y Cultura Científica. RICYT & Observatório das Ciências e das Tecnologias (OCT), Lisboa. 2001

ROUSE, C.E., and A. KRUEGER. "Putting Computerized Instruction to the Test: A Randomized Evaluation of a 'Scientifically Based' Reading Program." Economics of Education Review 23(4): 323-338. 2004

TOYAMA, K. 2010. Human-Computer Interaction and Global Development. Foundations and Trends in Human-Computer Interaction, 4(1):1-79.

WENGLINSKY, H. Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics. Princeton, NJ: Educational Testing Service. 1998

## Informes

ALIANZA EDUCATIVA. Desarrollo de las tics como herramienta para el aprendizaje utilizando laptops XO en el aula. Informe final de actividades desarrolladas en Cazucá y Quibdó. Agosto de 2010

IDRC. TICs en Educación: Desarrollo de una metodología para evaluar impacto social y condiciones de equidad. Propuesta presentada ante el CIID – IDRC – Canadá. 2001

PLAN CEIBAL. Monitoreo y evaluación educativa del Plan Ceibal. Primeros resultados a nivel nacional. Resumen, diciembre de 2009.

UNESCO. Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en educación - Manual del usuario. Instituto de Estadística. 2009